1937

Aus dem Institut für gerichtliche Medizin in Göttingen
Direktor: Prof. Dr. B. Mueller

STANFORD UNIVERSITY
JAN
16
1939
LIBRARY

Chemische Methoden zur Bestimmung der Schußentfernung unter besonderer Berücksichtigung der Sinoxid-Munition

---

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der Hohen Medizinischen Fakultät

der

Georg August Universität

zu Göttingen

vorgelegt von

Barthold Volger

aus Wolkramshausen bei Nordhausen

Carl Nieft, Buchdruckerei und Verlag, Bleicherode a. H.

1937

Berichterstatter: Professor Dr. B. Mueller
Dekan: Professor Dr. B. Mueller

Tag der mündlichen Prüfung: 21. 10. 1936

Diese Dissertation ist gleichzeitig als Broschüre im Verlag Carl Nieft, Bleicherode, erschienen

Zu den schwierigsten und verantwortungsvollsten Entscheidungen des ärztlichen Gutachters vor Gericht gehört die Beantwortung der Frage „Mord oder Selbstmord". In vielen Fällen bildet hier gerade das medizinische Gutachten die Grundlage für das richterliche Urteil und ist somit für den Beschuldigten von größter Bedeutung. Besonders in den Jahren nach dem Kriege, der ja einen Großteil der Bevölkerung mit dem Umgang mit Schußwaffen vertraut gemacht hat, haben die Fälle von tödlichen Schußverletzungen zugenommen. So hat sich heute der gerichtsärztliche Sachverständige weit häufiger als früher mit der Beurteilung von Schußverletzungen zu befassen. In den allermeisten Fällen tritt hier an ihn auch die Frage der Tötung durch eigene oder fremde Hand heran. Abgesehen von den wenigen Fällen, wo nach der Art der Verletzung ein Selbstmord von vornherein ausgeschlossen werden kann, ist die Entscheidung oft recht schwierig und zuweilen sogar mit den heute üblichen Methoden noch unmöglich.

Zu den Aufgaben des Gerichtsarztes gehören u. a. die Feststellung der Schußrichtung, der verwendeten Waffe und der Entfernung, aus der der tödliche Schuß abgegeben wurde. Während die Beantwortung der ersten Frage meist keine allzu große Schwierigkeiten macht und die Bestimmung der Waffe in den Fällen, in denen das Geschoß bei der Sektion oder bei der polizeilichen Untersuchung gefunden wird, auch nicht sehr schwer ist, kann die Frage nach der Schußentfernung oft nicht beantwortet werden. Aber gerade die letztere ist von ganz erheblicher Bedeutung; denn in nicht wenigen Fällen kann allein durch Bestimmung der Entfernung, aus der geschossen wurde, ein Selbstmord ausgeschlossen oder doch zumindest sehr unwahrscheinlich werden.

Den Bedürfnissen der kriminalistischen Praxis entsprechend hat man zunächst eine Einteilung in Fern- und Nahschüsse getroffen. Den Nahschuß definiert man am besten dahin, daß bei ihm neben den Einwirkungen des Geschosses noch solche der Ladung erkennbar sind (Fraenckel). Unter den letzteren versteht man hauptsächlich unverbrannte und mehr oder weniger verbrannte Pulverteilchen, die durch die Kraft der Pulvergase beim Schuß mit herausgeschleudert werden und um den Einschuß herum verstreut haften bleiben, und den Pulverschmauch, der sich in der Umgebung der Schußverletzung niederschlägt. Den Nahschuß selbst hat man wieder noch in den absoluten und relativen Nahschuß unterteilt, wobei man unter einem absoluten Nahschuß einen Schuß mit aufgesetzter Laufmündung versteht. Bei diesem findet man dann massenhaft verbrannte und unverbrannte Pulverteilchen und Pulverschmauch im Schußkanal. In der gerichtsärztlichen Praxis kommt es vor allem darauf an, festzustellen, ob ein Fernschuß oder ein relativer oder absoluter Nahschuß vorliegt, d. h. ob die Möglichkeit eines Todes durch eigene Hand besteht oder nicht.

Zur genauen Feststellung dieser Nahschußzeichen und zu einer wenigstens annähernden Bestimmung der Schußentfernung sind in den letzten beiden Jahrzehnten in der Literatur eine ganze Reihe von Verfahren angegeben worden. Zum Teil beschränken sich diese nur auf das Messen der Ausdehnung des Pulverschmauchhofes vom Einschuß aus und das Auszählen der Pulvereinsprengungen. Andere neuere Verfahren beruhen auf der mikroskopischen Untersuchung von Hautschnitten um den Einschuß herum (Fritz) oder auf röntgenographischer (Eidlin, Demeter) oder spektrographischer (Buhtz) Untersuchung der Einschußwunden. Paltauf untersuchte das Blut der Einschußwunden spektroskopisch auf Kohlenoxyd-Hämoglobin. Neben den zahlreichen physikalischen sind auch viele chemische Methoden (Lochte und Danziger, Lochte und Fiedler, Wellenstein und Kober, Goroncy, Guareschi, O. Schmidt, Holsten u. a.) mitgeteilt worden, die man allgemein zur Verwendung in der Praxis bevorzugt hat, da man mit ihrer Hilfe z. T. zu recht guten Ergebnissen gekommen ist.

Nun sind aber die Nahschußzeichen nicht allein abhängig von der Entfernung und der Richtung, aus der der Schuß abgefeuert wurde, sondern auch von den verschiedenen jeweils verwendeten Munitionssorten. Früher unterschied man hier drei große Gruppen:

1. Bleigeschosse mit Schwarzpulver (Salpeter) als Treibmasse für Trommelrevolvermunition,
2. Stahlmantelgeschosse mit rauchschwachem Nitropulver (Nitrozellulose) für die modernen automatischen Repetierpistolen (die Projektile bestehen hier aus einem Bleikern mit einem Stahl- oder Nickelmantel) und
3. Flobertmunition für die Flobertwaffen (Flobertpistole und Tesching).

Während man bei den beiden ersten Gruppen im Zündhütchen eine Initialzündung hat, die erst die Treibladung zur Explosion bringt, hat die Flobertmunition nur eine Zünd- und Treibladung, und zwar bisher nur das Knallquecksilber. Das Geschoß besteht aus Blei. Zu diesen Munitionssorten ist in den letzten Jahren noch die Sinoxid-Munition der Rheinisch-westfälischen Sprengstoff A. G. hinzugekommen, die später ausführlich behandelt werden soll.

Bei Schwarzpulvermunition findet man nach Puppe als Nahschußzeichen eine starke Flammenwirkung (Verbrennung) bis 20 cm, einen deutlichen dunklen Pulverschmauchhof bis 30 cm und eingesprengte Pulverkörner vereinzelt noch bis 100 cm. Bei Nahschüssen mit Nitromunition dagegen fehlt jegliche Flammenwirkung, der Schmauch ist nur noch bis 10—15 cm und die Einsprengungen nur noch bis 30 cm Schußentfernung sichtbar. Bei Schüssen mit Flobert-Knallquecksilbermunition findet man nach Angaben im Lehrbuch von Haberda bis zu 15—20 cm Schußentfernung einen leichten Schmauchhof und in diesem Quecksilberkügelchen. Auch bei den einzelnen Munitionssorten wechselt noch das Schußbild, wie Versuche von Kipper eindeutig zeigen, ganz erheblich wieder mit den verschiedenen Fabrikaten. Auch die verschiedenen Kaliber und Modelle der Waffen verändern das Schußbild.

Als erster hat sich Lochte in den Jahren vor dem Kriege gemeinsam mit Fiedler und Danziger mit der chemischen Analyse von Nahschußspuren befaßt. 1914 veröffentlichten Lochte und Fiedler ein Verfahren zum Nachweis des Quecksilbers in der Umgebung des Einschusses. Sie untersuchten zunächst Schüsse mit Flobertmunition, da ja

bei dieser die ganze Treibladung aus Knallquecksilber bestand. Bei der Explosion kommt es zu einer Umsetzung des Knallquecksilbers, wobei metallisches Quecksilber frei wird, und durch die Gewalt der Pulvergase mit herausgeschleudert, schlägt es sich in der Umgebung des Einschusses nieder.

Lochte und Fiedler zerstörten die Haut bezw. den herauspräparierten Schußkanal mit Kaliumchromat und Schwefelsäure. Dann leiteten sie, nachdem sie nach genügender Zerstörung und Filtrieren die überschüssige Salzsäure und das Chlor durch Eindampfen des Filtrates vertrieben hatten, durch die mit Wasser verdünnte Lösung des Filtrates Schwefelwasserstoff hindurch. Der sich nun bildende Sulfidniederschlag wurde auf einem Filter gesammelt und mit etwas erwärmten Schwefelammonium behandelt. Der ungelöst gebliebene schwarze Niederschlag wurde auf dem Filter mit heißer verdünnter Salpetersäure wiederholt übergossen. Es blieb dann ein geringer schwarzer Rückstand, das in Salpetersäure unlösliche Quecksilbersulfid, das nunmehr in Königswasser gelöst wurde. Nach Verdünnen, Filtrieren und vorsichtigem Eindampfen wurde der geringe Rückstand mit einem Tropfen der verdünnten Salpetersäure und etwas Wasser aufgenommen. In diese Lösung wurden dann einige ganz dünne Kupferbleche gelegt, die sich sofort, falls ein Nahschuß vorlag, mit einem grauen Quecksilberüberzug bedeckten. Das Quecksilber konnte auf dem Kupfer als Jodid nachgewiesen werden. Bei Schüssen aus größerer Entfernung ließ man, da ein Quecksilberüberzug nicht zu sehen war, das Kupferblech 1—2 Stunden in der Lösung und konnte dann noch Quecksilberjodid nachweisen. Bei der Untersuchung von Kleiderschüssen verfuhren die Verfasser ebenso, nur wurde das Untersuchungsmaterial nach einer anderen Methode (mit Königswasser) zerstört.

Da aber die Zerstörung des Stoffes mit Königswasser zu umständlich war und ein einfacheres Verfahren für die Praxis gesucht werden mußte, gelang der Quecksilbernachweis auch auf folgende Art mit Hilfe einer von Jannasch angegebenen Methode: Sie legten beschossene Haare oder Stoffasern auf einen Objektträger und in ihre unmittelbare Nähe ein kleines Stück Jod. Das Ganze wurde mit einem Deckgläschen überdeckt und über der Sparflamme des Bunsenbrenners schwach erwärmt. Auf dem Deckglas erschien nach kurzer Zeit genau in Form und Anordnung der Haare oder Stoffasern ein feiner Beschlag von Quecksilberjodid. Auf diese Art konnte bei Schüssen bis zu 40 cm Entfernung Quecksilber noch nach 1—2 Monaten nachgewiesen werden. Auf der Haut, in der Haut und in Schußkanälen gelang der Nachweis von Quecksilber noch bis etwa 50 cm Entfernung.

Wie steht es nun mit der Verwendung dieser Methoden in der kriminalistischen Praxis? Hierzu sei zunächst ganz allgemein festgestellt, daß man sich ein auch nur annäherndes Urteil über die Entfernung, aus der ein Schuß abgegeben wurde, erst dann erlauben kann, nachdem man unter möglichst den gleichen Bedingungen eine ganze Reihe von Kontrollversuchen angestellt hat, d. h. mit der bei der Tat verwendeten Waffe, zumindest aber mit dem gleichen Modell desselben Kalibers und mit der gleichen Munition auf denselben Stoff oder auf Haut Vergleichsschüsse aus verschiedenen Entfernungen abgegeben und dazu noch Stücke von nicht beschossenen Stellen desselben Stoffes untersucht hat (Lochte, Kipper, Nippe, Kockel, Brüning, Hilschenz u. a.). Auch ist zu berücksichtigen, ob das Untersuchungsmaterial längere Zeit äußeren Einflüssen ausgesetzt war, z. B. im Wasser gelegen hat oder in der Erde ver-

graben war (Karhan). Brüning empfiehlt auch, die Temperatur zu beachten, da niedrigere Temperaturen anscheinend die Verbrennbarkeit einiger Pulversorten ungünstig beeinflussen. Die sehr naheliegende Annahme, daß bei Schüssen im Freien der Wind zu einer Veränderung des Schußbildes führen könnte, hat sich nach Versuchen von Lochte im Göttinger Aerodynamischen Institut nicht bestätigen lassen. Selbst bei einer Windstärke von 25 m/sec. konnten keine Veränderungen festgestellt werden.

Nun zu den oben angeführten Methoden von Lochte: Der Nachweis des Quecksilbers als Jodid auf amalgiertem Kupferblech nach Zerstörung des Untersuchungsmaterials ist wegen seiner Umständlichkeit heute ohne praktische Bedeutung, zumal von anderen Autoren (Schmidt, Guareschi) später noch weit genauere Verfahren angegeben worden sind. Für die Fälle aber, in denen kein großes chemisches Laboratorium zur Verfügung steht und in denen es auf eine möglichst einfache Bestimmung des Quecksilbers bei Flobertschüssen ankommt, ist der Nachweis des Quecksilbers an Stoffasern und Haaren als Quecksilberjodid zweifellos zu verwerten. Auch Puppe konnte mit einem ähnlichen von Jansch angegebenen Verfahren bei Flobertschüssen Quecksilberjodidkristalle bis zu 50 cm Schußentfernung nachweisen. Straßmann erhielt die rote Quecksilberjodidreaktion bei Flobertwaffen sogar bis zu 60 cm Abstand, indem er das beschossene Gewebe zusammen mit metallischem Jod auf einem Objektträger vorsichtig zerrieb. Allerdings läßt sich mit diesem Verfahren dann nur soviel sagen, daß, sobald man Quecksilber findet, der Schuß aus einer Entfernung bis zu 50—60 cm abgegeben worden ist. Wird aber Quecksilber nicht gefunden, muß der Schuß aus einer Entfernung von über 60 cm abgegeben worden sein.

1932 ist von O. Schmidt ein Quecksilbernachweis angegeben worden. Schmidt ging so vor, daß er das Untersuchungsmaterial (Stoff oder Haut) mit rauchender Salpetersäure zerstörte. Nach Abdampfen der Salpetersäure auf dem Wasserbade nahm er den trockenen, noch heißen Rückstand mit Wasser auf und filtrierte. Das Filtrat, das das Quecksilber als Nitrat enthält, brachte er in einer Kapillare mit pulverisiertem metallischen Kupfer zusammen. Durch das Kupfer wird das in der Lösung vorhandene Quecksilber zu metallischem Quecksilber reduziert und schlägt sich auf dem Kupfer nieder, wird also metallisch amalgiert. Nach Reinigen und Trocknen des Kupferstaubes brachte er diesen in eine an einem Ende zugeschmolzene Glaskapillare und erhitzte bis zur schwachen Rotglut. Das Quecksilber schlug sich dann an den kälteren Abschnitten der Röhre in Form eines mattglänzenden Ringes nieder, wo es durch Einleiten von Joddämpfen als rotes Quecksilberjodid nachgewiesen werden konnte. Mit diesem Verfahren konnte Schmidt Mengen bis zu $^1/_{10}$ mg Quecksilber nachweisen. Bei Schüssen mit Flobertmunition aus einem 9 mm-Tesching fand sich noch bei 10 m Entfernung Quecksilber. Dann untersuchte er den direkt um den Einschuß herum liegenden schwärzlichen Kontusionssaum getrennt von dem übrigen Stoff und fand sogar noch bei 25 m Schußentfernung Quecksilber am Kontusionsring. Die Untersuchung des Stoffrestes, der nach Herausschneiden des Kontusionsringes übrig blieb, ergab noch bis 2 m Quecksilber.

Wenn es mit dieser Methode auch gelungen ist, nach Herausschneiden des Kontusionsringes Quecksilberspuren noch bis zu 2 m Schußentfernung nachzuweisen, so ist durch ihre praktische Verwendbarkeit zur Entfernungsbestimmung bei Flobertschüssen nur sehr beschränkt, da man

aus der Menge des nachgewiesenen Quecksilbers nur annähernd sagen kann, ob der Schuß aus einer Entfernung von unter 50 cm oder aus 1—2 m abgegeben wurde und man nur eine Entfernung von über 2 m einigermaßen sicher ausschließen kann. Die praktisch wichtige Frage, ob Mord oder Selbstmord vorgelegen haben können, läßt sich so meist kaum beantworten.

Aber in anderer Hinsicht verdient das Schmidtsche Verfahren doch sehr Beachtung. Bei der großen Empfindlichkeit seiner Methode konnte er bei Schüssen aus einer 9 mm-Browningpistole mit moderner rauchloser Munition, die neben dem Nitropulver als Treibladung im Zündhütchen mehrere mg Knallquecksilber als Initialzündung enthält, auf Pappe und Stoff Quecksilber bis zu einer Entfernung von 25 cm nachweisen. Man muß dabei berücksichtigen, daß hier zuweilen die anderen gebräuchlichen Methoden zur Bestimmung von Nahschußzeichen versagten. Lochte war es, da sein Verfahren nicht empfindlich genug war, nicht gelungen, das aus den Zündhütchen stammende Quecksilber nachzuweisen. Auch Guareschi fand mit seiner Methode bei Schüssen mit einer 7,65 mm-Browningpistole Quecksilber nur in Spuren bis zu 5 cm Entfernung. Journée, Piédelièvre und Sannié fanden bei ihren Versuchen mit Browningpistolen, Parabellum u. a. mit Hilfe der Jodreaktion Quecksilber nur bis 15—20 cm Entfernung. Bei Verwendung von Waffen mit reiner Knallquecksilbermunition (Tesching, Flobertpistole) konnten sie Quecksilber bei Schüssen auf Papier und Haut nur bis zu einer Entfernung von 110 cm feststellen.

Guareschi veröffentlichte 1934 ein Verfahren zum Nachweis von Quecksilber auf Stoffen mittels der von Lombardo angegebenen Stannochloridreaktion. Hierbei werden die Quecksilbersalze durch eine salzsaure Stannochloridlösung zu metallischem Quecksilber reduziert. Mit dieser Reaktion lassen sich noch ganz geringere Quecksilbermengen nachweisen. Nach Angaben von Lombardo färbt sich die zu untersuchende Flüssigkeit, wenn sie viel Quecksilber d. h. zwischen 1 : 40 000 und 1 : 80 000 enthält, nach Zusatz von einigen Tropfen der salzsauren Stannochloridlösung schon makroskopisch deutlich bleigrau. Bei Konzentrationen zwischen 1 : 200 000 und 1 : 400 000 ist die Farbreaktion an dem sich am Boden des Reagenglases sammelnden Niederschlag zu erkennen. Bei Lösungen von 1 : 1 000 000 bis 1 : 4 000 000 kann man noch im Zentrifugat die Reaktion mikroskopisch nachweisen. Guareschi verfuhr nun folgendermaßen: Der zu untersuchende Stoff wurde in konz. Salpetersäure erhitzt. Es bildete sich ein Brei, der mit etwas Wasser verdünnt und filtriert wurde. In dem Filtrat war jetzt das Quecksilber als lösliches Nitrat vorhanden. Dann wurden das Filtrat und die gleiche Menge des Stannochloridreagenzes in ein Zentrifugengläschen gegeben. Bei Schüssen aus einem Karabiner Kal. 9 mm auf weißen Baumwollstoff war die bleigraue Reaktion bis zu 1 m Schußabstand nach Zusatz des Reagenzes schon mit dem bloßen Auge zu sehen; es mußte also viel Quecksilber vorhanden sein. Bei Schüssen aus 110—160 cm Entfernung ergab sich nur eine schwachgraue Trübung; im Zentrifugat aber war die Farbreaktion noch bis zu 2 m Schußabstand makroskopisch erkennbar. Bei 2,50 m konnte das Quecksilber nur noch mikroskopisch und darüber hinaus nicht mehr festgestellt werden. Zur Sicherung konnte im Bodensatz jeweils das Quecksilber auch noch chemisch mit metallischem Jod als rotes Quecksilberjodid nachgewiesen werden.

Diese Methode gestatte in der Praxis bei einer genügenden Anzahl von Vergleichsschüssen eine wenigstens annähernde Bestimmung der Schußentfernung bei Verwendung reiner Knallquecksilbermunition. Man kann

aber auch dann nur soviel sagen, daß der betreffende Schuß mit Wahrscheinlichkeit aus unter 1 m, zwischen 1 und 2 m bezw. 2,50 m Entfernung und darüber abgegeben wurde. Bei Verwendung von Nitromunition mit Knallquecksilber im Zündhütchen versagte die Methode; denn das Quecksilber war nur mikroskopisch in Spuren bis zu einem Schußabstand von höchstens 5 cm nachweisbar.

Lochte hat gemeinsam mit Danziger als erster versucht, bei Schüssen mit Bleigeschossen auf der Schußfläche Blei nachzuweisen; denn die Patronenhülse ist hier in das Geschoß leicht eingekerbt, so daß beim Schuß Bleiteilchen abgerissen werden und mit herausfliegen. Lochte und Danziger haben das Blei qualitativ wie auch quantitativ mit verschiedenen Methoden nachgewiesen, von denen eine hier angeführt sei. Sie zerschnitten den beschossenen Stoff, soweit Schußspuren mit der Lupe sichtbar waren, in kleine Streifen und veraschten diese. Die Asche wurde mit Salpetersäure auf dem Wasserbade erhitzt und filtriert und das Filtrat in Meßkölbchen auf 100 ccm aufgefüllt. Bei Schüssen mit Flobertmunition wurde die Lösung vorher noch zur Ausscheidung des Quecksilbers mit Schwefelwasserstoff gefällt, daß sich ein schwarzer Niederschlag bildete, der auf einem Filter wiederholt mit heißer 10 %iger Salpetersäure behandelt wurde; das Filtrat enthielt dann nur das Blei in gelöster Form. Das Blei wurde nun quantitativ kolorimetrisch bestimmt. Es wurden Vergleichslösungen von 0,01—0,008—0,006—0,004— 0,002 mg Bleigehalt im Kubikzentimeter in gleich weite 10 ccm fassende Reagenzgläser gefüllt und jedem Glas 3 Tropfen einer 30 %igen Essigsäure und 3 Tropfen einer Natriumsulfidlösung (1: 10) zugesetzt und umgeschüttelt. Dann wurden 10 ccm der zu bestimmenden Lösung, die ebenfalls mit je 3 Tropfen Essigsäure und Natriumsulfidlösung versetzt waren, genommen und ihre Farbtiefe mit der Farbe der bekannten Lösungen verglichen und das Resultat mit 100 multipliziert. Bei Flobertmunition fanden die Verfasser bei Nahschüssen mit sichtbarer Schmauchwirkung 6 — 8 mg Blei und von 30 cm Entfernung ab bedeutend weniger; aber noch bis zu 4 m Entfernung war eine deutliche Bleispur nachzuweisen. Bei Revolver- und Gewehrschüssen ergaben sich nur ganz geringe Bleimengen, daß eine Entfernungsschätzung ganz unmöglich war.

Nach den Versuchen von Lochte sinkt die nachweisbare Bleimenge mit zunehmender Entfernung nicht ganz stetig; man kann daher einen Schluß auf die Schußentfernung nur mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit ziehen und die Verwendung der Methode in der Praxis kommt deshalb kaum in Frage, bezw. kann sie nur sehr beschränkt sein.

Auch Jansch und Meixner haben sich mit der Untersuchung der Schußfläche auf Blei bei Verwendung von Bleigeschossen befaßt. Nach Veraschen des Untersuchungsmaterials führten sie das Blei in Nitrat über und wiesen es als Jodid, Sulfid und Chromat nach.

Eine andere Methode der Bleibestimmung wurde vor einigen Jahren von O. Schmidt angegeben. Sie hat den Vorzug, daß man im gleichen Analysengang noch das Quecksilber, das man durch Amalgierung aus dem Filtrat gewinnt, bestimmen kann. Hierbei wird das gesamte Untersuchungsmaterial in kleinen Kjeldahlkolben zerstört. Nach Zusatz von 3 — 5 ccm verdünnter Schwefelsäure (1 : 5) und 1 ccm konz. Salpetersäure wird bis zur Entwicklung weißer Schwefeloxyddämpfe über möglichst kleiner Flamme, verdampft, und zwar solange als sich noch braune Stickoxyde bilden. Die weitere Zerstörung geschieht mit Perhydrol. Der Kolbeninhalt, der das Blei

als Bleisulfat enthält, wird schließlich völlig klar. Er besteht neben den Sulfaten fast nur aus dem unverdampften Rest einer konz. Schwefelsäure und wird dann mit Wasser und Alkohol, in denen Bleisulfat unlöslich ist, auf das 10fache verdünnt, wobei das Blei als weißer schwerer Niederschlag nach einiger Zeit ausfällt. Unter dem Mikroskop erkennt man bei Betrachten des Niederschlages das Bleisulfat als kleinste Rauten und 6seitige Täfelchen. Der Bleinachweis kann noch durch die Überführung des Salzes in die charakteristischen dunkelbraunen bis schwarzen, würfelförmigen Kristalle des Kaliumkupferbleinitrits erhärtet werden. Hierzu läßt man das zu untersuchende Salz mit einigen Tropfen einer wässrigen Kupferacetatlösung auf einem Objektträger langsam zur Trockne eindunsten. Man mischt dann einen kleinen Tropfen aus einer Lösung von gleichen Teilen Wasser. Eisessig und konz. Ammoniumacetatlösung mit einem kleinen Tropfen gesättigter Kaliumnitratlösung und befeuchtet hiermit den eingetrockneten Rückstand. Hierbei fallen dann, wenn Blei vorhanden ist, unter Gasentwicklung die charakteristischen Kristalle aus, die sich wieder mit Ammoniak entfärben lassen.

Mit diesem Verfahren konnte Schmidt beim Verfeuern von Bleigeschossen in jeder Entfernung am Kontusionsring Blei nachweisen; ebenso konnte er bei Teschingmunition am Kontusionsring gleichzeitig Blei und Quecksilber feststellen. Zur Entfernungsbestimmung bei Bleigeschossen ist diese Methode aber praktisch kaum zu verwerten. Die Bedeutung dieser Schmidtschen Untersuchungen liegt in einer anderen Feststellung. Schmidt wies nämlich als erster darauf hin, daß in neuerer Zeit neben dem Knallquecksilber auch Bleiacid als Initialsprengstoff verwendet wird, daß z. B. von der Rheinisch-westfälischen Sprengstoff A. G. hersestellte Munitionen 1,8—7,2 mg Blei pro Zündhütchen enthalten. Bei Schüssen mit dieser quecksilberfreien Munition, die unter dem Namen „Sinoxid" im Handel ist, konnte er Blei bei Schüssen auf Leichenhaut bis zu 20 cm Entfernung nachweisen. Diese Sinoxid-Munition soll später noch ausführlich besprochen werden.

Anläßlich des Breuer-Prozesses in Trier wurde 1911 von Kober und Wellenstein die Diphenylamin-Schwefelsäure-Reaktion zum Nachweis von Nahschußzeichen veröffentlicht, ein Verfahren, das sich sowohl für Schwarz- wie auch für Nitropulver als sehr geeignet erwiesen und eine rasche Verbreitung gefunden hat. Die Methode soll im folgenden kurz als D.S.R. bezeichnet werden. Die Verfasser gingen so vor, daß sie die sichtbaren Pulvereinsprengungen mit einer Nadel der beschossenen Haut oder dem Stoff entnahmen. Das einzelne Pulverteilchen wurde in ein Schälchen mit konz. Schwefelsäure gebracht, der sie einige Körnchen Diphenylamin zugesetzt hatten. Dann ließen sie einige Tropfen Wasser zufließen, womit eine himmelblau bis schwarzblaue Farbreaktion (Nitroreaktion) auftrat. Diese Reaktion beruht nach Wieland auf der oxydierenden Wirkung des freiwerdenden Sauerstoffes der verschiedenen reagierenden Stoffe. Die blaue Farbreaktion entsteht durch ein nicht in freier Form isolierbares saures Sulfat des Diphenylhydrophenazoniums. Die Blaufärbung beruht bei Plättchenpulver auf der oxydierenden Wirkung der Nitrozellulose als Esther der Salpetersäure und des Kaliumnitrats beim Schwarzpulver. Es geben also alle oxydierenden Substanzen die Reaktion. Deshalb hatte schon Lochte gezeigt, daß die Reaktion nicht spezifisch für Nitrite ist. Er wies bereits darauf hin, daß auch andere Stoffe wie Silbernitrat, hypermangansaures Kali, doppelt chromsaures Kali und vor allem Eisenrost ebenfalls dieselbe Reaktion geben. Lochte forderte ferner, daß die Schwefelsäure

unbedingt frei von Salpetersäure sein müsse, und daß man nur Aqua dest. zusetzen dürfe, da das Göttinger Leitungswasser an sich schon beim Anstellen der Probe eine leichte Blaufärbung ergeben habe. Auch Puppe hat die Schwierigkeit der Beschaffung völlig nitratfreier Schwefelsäure hervorgehoben. Trotzdem hat sich aber die Methode, nachdem sich besonders Jansch und Meixner, Fraenckel und Holch und Nippe für sie eingesetzt hatten, durchgesetzt.

Kober und Wellenstein wiesen mit ihrem Verfahren Pulvereinsprengungen bis ca. 50 cm Schußentfernung nach, Popp nur bis etwa 20 cm bei Schüssen auf Papier. Fraenckel und Holch fanden, daß die Dichte der Einsprengungen vom Einschuß her abnahm, und daß der Radius der Einsprengungen von 1 — ca 10 cm Schußentfernung zunächst zu und von da ab wieder abnahm, daß zwischen 20 und 25 cm überhaupt keine Einsprengungen mehr nachzuweisen waren. Auch Meixner stellte fest, daß der Einsprengungshof bei Nitromunition mit zunehmender Entfernung zunächst rasch und dann nur noch langsam zunimmt. Von den verschiedensten Forschern (Strassmann, Lochte, Jansch und Meixner u. a.) sind dann noch Untersuchungen über die D.S.R. angestellt worden. Kipper fand u. a. die außerordentliche Abhängigkeit des Schußbildes von den Munitionen verschiedener Herkunft bei Verwendung derselben Waffe. Letzterer deutet auch schon die Möglichkeit an, durch Feststellung der unterschiedlichen Verteilung der Pulvereinsprengungen zu einer annähernden Abschätzung der Schußentfernung zu kommen.

Zur Feststellung der Pulververteilung bedarf es aber eines besonderen Verfahrens. Während man früher die Pulverpartikelchen nach der Methode von Lochte durch Ausklopfen des beschossenen Stoffes oder nach der von Jansch und Meixner durch Abschaben mit einem Jnstrument gewann und die Teilchen dann in ein Schälchen brachte oder auf weißem Papier sammelte, hat man in den letzten Jahren zur Feststellung der unterschiedlichen Pulververteilung verschiedene Methoden entwickelt. Von Hilschenz stammt das Abbürstverfahren. Mit ihm gelingt es, die Dichte des Streuungskegels ziemlich sicher zu bestimmen. Hilschenz teilte den auf einer Unterlage aufgespannten beschossenen Stoff in Ringfelder um das Schußloch herum ein und bürstete diese Felder (von 0 — 3 cm, 3 — 6 cm, 16 — 18 cm, 18 cm und mehr) einzeln über flachen Tellern mit dem D. S. - Reagenz aus, indem er die nicht zu untersuchenden Abschnitte mit entsprechenden Pappscheiben abdeckte. Andere wieder fixierten die Pulverteilchen durch Andrücken des beschossenen Stoffes gegen eine stark klebende Fläche, Kipper z. B. gegen Glaserkitt und Dyrenfurth und Weimann gegen einen mit Mastisol bestrichenen Karton, und identifizierten die Pulverpartikelchen mit Hilfe der D.S.R. Kockel klatscht den Stoff auf eine mit noch feuchtem Wasserglass bestrichene Fläche aus Pappe und klopft ihn eventuell noch aus. Nach dem Trocknen des Wasserglases wird dann das D.S.-Reagenz aufgetragen und die sich blaufärbenden Stellen werden mittels Durchstechen auf der Pappe markiert. Bei Schüssen auf weißem Hemdenstoff konnte er mit seinem Verfahren bei Verwendung eines Revolvers Kal. 320 noch Einsprengungen bis 350 cm und bei einem Browning Kal. 7,65 bis 150 cm Entfernung nachweisen. Hilschenz fand bei Schüssen aus einem Browning Kal. 6,35 bis 140 cm und aus einem Browning Kal. 7,65 noch bis 160 cm Mündungsabstand Pulvereinsprengungen. Bei Verwendung einer bestimmten Waffe mit bestimmter Munition und Schüssen auf einen be-

stimmten Stoff ist, wie Hilschenz auch selbst mit seinen Versuchen bewiesen hat, eine ziemlich genaue Entfernungsschätzung möglich. Bei Nitromunition mit Knallquecksilberzündsatz hat sich diese Methode von Hilschenz heute völlig durchgesetzt.

Da, wie schon erwähnt, die D.S.-Probe keine spezifische Nitritreaktion ist, hat Goroncy ein anderes Verfahren für die Unterscheidung von Nitrit- und Nitratmunition mit Lunges Reagenz, das für Nitrite höchst spezifisch ist, in einer besonderen Modifikation angegeben. Die NO_2-Ionen werden von Lunges Reagenz nur in Lösung nachgewiesen. Deshalb ist eine Vorbehandlung des Untersuchungsmaterials in alkoholischer Kalilauge als Lösungsmittel erforderlich, bei der von den Nitroverbindungen der aliphatischen Reihe (Nitrozellulose, Nitroglycerin) mittels des Alkalis die NO_2-Gruppe durch Verseifung abgespalten wird und als Alkalinitrit reagiert. Voraussetzung ist auch hier, daß alle Reagenzien nitrat- und nitritfrei sind. Zur Herstellung des Reagenzes verwendet man eine Lösung A aus 0,5 g Sulfanilsäure in 50 ccm 30 %iger Essigsäure und eine Lösung B aus 0,1 g α-Naphthylamin in 20 ccm kochendem Aqua dest. Die farblose α-Naphthylaminlösung gießt man von dem blau-violetten Rückstand ab und versetzt sie mit 150 ccm 30 %iger Essigsäure. Dann werden die beiden Lösungen A und B gemischt. Der Nitritnachweis selbst wird so geführt, daß man das Untersuchungsmaterial 1 — 2 Stunden mit alkoholischer Kalilauge vorbehandelt und dazu das gleiche Volumen Essigsäure und dann Lunges Reagenz gibt. Spätestens in einer Viertelstunde tritt dann eine Rotfärbung auf. Goroncy untersucht die einzelnen Pulverteilchen in Glasröhrchen durch tropfenweises Zusetzen der Reagenzien. Bei Kleiderstoffen werden nur die in Betracht kommenden Teile des Stoffes untersucht, um eine möglichst große Konzentration zu erreichen. Wie bei allen Verfahren sind auch hier Kontrollversuche an nicht beschossenen Stellen desselben Stoffes notwendig.

Wie oben bereits angeführt wurde, ist in den letzten Jahren eine neue Munition unter dem Namen „Sinoxid" in den Handel gekommen, die statt des bisherigen Knallquecksilbers eine Bleiverbindung im Zündhütchen enthält und die anderen Munitionen heute fast völlig verdrängt hat. Diese quecksilberfreie Zündladung der Rheinisch-westfälischen Sprengstoff A. G. enthält, wie schon erwähnt, nach O. Schmidt 1,8 bis 7,2 mg Blei (als Metall berechnet) im Zündsatz. Diese Bleiverbindung wird entsprechend dem früheren Knallquecksilber sowohl als Initialzündung für Nitromunition wie auch als Treibladung für die Munition der Flobertwaffen verwendet. In jüngster Zeit sind auch von anderen Fabriken z. B. Seeliger und Bellot, Gego (auch unter dem Kennwort „Sinoxid") und den deutschen Werken („Nicorro") Munitionen mit ähnlicher quecksilberfreier Zündladung herausgebracht worden.

Man hatte dieser neuen Munition zunächst keine besondere Beachtung geschenkt. Als man aber im Sommer 1935 im Göttinger Institut zu Versuchen anderer Art Schüsse mit Sinoxid-Munition aus einem Browning Kal. 7,65 auf helles Textilgewebe abgegeben hatte, mußte man die überraschende Feststellung machen, daß bei einer ganzen Reihe von Schüssen aus verschiedenen Entfernungen nur ganz wenige und äußerst kleine Einsprengungen dagegen aber sehr viel Pulverschmauch auf dem beschossenen Stoff zu finden waren, und zwar so eindeutig, daß man fast daran zweifeln konnte, ob es sich überhaupt um Schüsse aus einer Repetierpistole handelte.

Diese Feststellungen gaben dann dazu Veranlassung, sich mit der neuen Munition näher zu befassen. Es wurden zunächst von Holsten Versuche darüber angestellt, ob die bisherigen Methoden zur Bestimmung der Schußentfernung bei Verwendung von Sinoxid-Munition überhaupt noch brauchbar seien. Es wurden ganze Serien aus einer Entfernung von 1 — 30 cm mit je 1 cm Abstand aus einer Browningpistole Kal. 7,65 mit Sinoxid-Munition auf weißes Textilgewebe geschossen, und dabei der Halbmesser des sichtbaren Schmauchhofes und die Zahl der sichtbaren Einsprengungen bestimmt. Ferner wurden die Einsprengungen sowohl von Nitromunition mit Sinoxid als Zündladung wie auch von reiner Sinoxidtreibladung (Flobert) und der Sinoxidschmauch (nach Entfernung des Geschosses und der Nitroladung) der Zündhütchen mit der D.S.-Reaktion untersucht, die überall positiv ausfiel. Auch Versuche mit Lunges Reagenz waren positiv. Zur Untersuchung der Dichte des Einsprengungskegels wurde auch die Abbürstmethode von Hilschenz angewandt. Diese Versuche hatten folgendes Ergebnis: Die Zahl der sichtbaren Einsprengungen war völlig regellos, daß sie zur Entfernungsschätzung auch nicht im geringsten zu verwerten war. Auch die Halbmesser der sichtbaren Schmauchhöfe waren, wenngleich sie anfangs mit steigender Entfernung auch konstant zunahmen, auf größere Entfernungen und vor allem bei den verschiedenen Schußserien so stark schwankend in ihrer Weite, daß sie ebenfalls nicht zur genaueren Entfernungsbestimmung zu gebrauchen waren. Bei dem D.S.-Nachweis, wie ihn Hilschenz angibt, konnte aus der Zahl der blauen Schlieren im ersten Ringfeld von 0,3 cm ein annähernder Schluß auf die Entfernung gezogen werden. In den Feldern von 3 — 6 und 6 — 9 cm waren die Zahlen wieder völlig regellos. Auch später angestellte Versuche eines Doktoranden des Institutes (Bolte) hatten ein ähnliches Ergebnis. Aus allen diesen Versuchen geht hervor, daß die bisher gebräuchlichen Methoden zur Bestimmung der Schußentfernung bei der neuen Sinoxid-Munition kaum noch Verwendung finden können.

Man ging deshalb daran, ein anderes Verfahren zur Entfernungsbestimmung für die Sinoxid-Munition zu suchen, und zwar wollte man das in der Zündladung vorhandene Blei nachweisen und aus der Menge des gefundenen Bleies eventuell Schlüsse auf die Entfernung ziehen. Da die bekannten Methoden des Bleinachweises von Lochte und Danziger und auch die von O. Schmidt nicht empfindlich genug und auch z. T. zu umständlich waren, konnten sie hierfür nicht in Frage kommen. Es kam nur ein Verfahren in Betracht, mit dem man noch ganz geringe Bleimengen nachweisen kann. Holsten, der sich im Göttinger Institut eingehend mit der Sinoxid-Munition befaßt hat, hat ein solches Verfahren angegeben und auch seine Verwendbarkeit ausprobiert.

Holsten benutzte das von Fischer zum Nachweis von Schwermetallen angegebene Diphenylthiocarbacon, technisch Dithizon genannt. Es ist in Tetrachlorkohlenstoff löslich und färbt sich dabei lebhaft grün. Die Schwermetalle lassen sich hiermit aus wässrigen Lösungen als Komplexverbindungen ausschütteln. Letztere sind im Tetrachlorkohlenstoff unter verschiedener Färbung lösliche Salze. Mit Ausnahme des Bleies sind die anderen metallischen Komplexsalze beim Durchschütteln mit einer ½ %igen Kaliumcyanidlösung unbeständig und gehen dabei in die wässrige Lösung über. Es bleibt nur die Bleikomplexsalzverbindung im Tetrachlorkohlenstoff zurück und färbt ihn blutrot. Auch dieses Bleisalz wird ganz schwach von dem Cyan angegriffen und läßt sich durch sehr häufiges Ausschütteln aus dem Tetrachlorkohlenstoff entfernen.

Holsten ging nun so vor, daß er einige Körner Dithizon in Tetrachlorkohlenstoff löste, und zwar nur soviel, daß sich die Lösung noch durchsichtig grün färbte. Aus dem beschossenen Stoff wurden nun um das Einschußloch herum „Viertelringfelder", kurz Ringfelder genannt, von je 1 cm Breite bis zu einer Entfernung von 20 cm vom Einschußloch herausgeschnitten und laufend mit den Zahlen von 1 – 20 benannt. Der erste Ring wurde nicht verwertet, um Fehlerquellen, die durch das Geschoß verursacht werden könnten, zu vermeiden. Dann wurden die Ringfelder wieder in kleine Teile zerschnitten und mit 5 ccm einer 2 %igen Salpetersäure in Uhrschälchen auf dem Wasserbade abgeraucht. Das Abrauchen wurde zweimal wiederholt und dann zu den Stoffstückchen 5 ccm redestilliertes Wasser zugesetzt. Damit das beim Abrauchen entstandene Bleinitrit sich lösen konnte, ließ er die Schälchen 10 Minuten stehen und brachte erst dann die gesamte Flüssigkeit mit einer Pipette in einen Schütteltrichter, fügte 1,5 ccm der Dithizonlösung hinzu, schüttelte 60 Sekunden kräftig durch und ließ dann den ganzen Inhalt in ein Reagenzglas, dem wieder 4 ccm einer mit redestilliertem Wasser angesetzten ½ %igen Cyankalilösung zugefügt wurden. Dann wurde 30 Sekunden kräftig durchgeschüttelt und danach die sich unten absetzende sich verfärbende Dithizontetrachlorkohlenstofflösung mit Hilfe eines Trenntrichters von der oben befindlichen Lösung abgetrennt. Durch wiederholtes Ausschütteln mit gleich großen Cyankalimengen wurde die rote Farbe des Bleikomplexsalzes vollständig aus dem Tetrachlorkohlenstoff entfernt. Die Zahl der Ausschüttelungen wurde notiert.

Es wurden aus 5, 7,5 10, 15, 20, 25, 30, 35 und 40 cm Abstand Schüsse auf Halbleinen aus einer Schwarzlose-Pistole Kal. 7,65 abgegeben. Aus den einzelnen beschossenen Stoffstücken wurden, wie oben angegeben, die Viertelringfelder von je 1 cm Breite herausgeschnitten und untersucht. Da aber auch unbeschossene Stoffe positive Ausschüttelungsergebnisse zeigten, die auf Verunreinigungen im Stoff zurückzuführen sind, wurde zunächst an unbeschossenen Stücken die Zahl der Ausschüttelungen bis zur Entfärbung bestimmt und als „Blindwert" des Stoffes bezeichnet. Dieser Blindwert wurde dann noch, um den Bleinachweis auch ganz sicher führen zu können, um 1 erhöht und dann von der Ausschüttelungszahl, die sich bei der Untersuchung der Ringfelder des beschossenen Stoffes ergab, abgezogen. Die Ergebnisse zeigt folgende Tabelle:

Tabelle I.

Anzahl der absoluten Bleiausschüttelungen nach Abzug der Blindwerte bei Schußentfernungen von:

Ringfelder	5 cm	7 5 cm	10 cm	15 cm	20 cm	25 cm	30 cm	35 cm	40 cm
2	12	9	8	5	5	3	3	—	—
3	10	11	6	5		2	—	1	—
4	16	7	4	3	2	1	—	—	—
5	10	5	6	2	4	2	1	—	—
6	8	7	6	4	3	2	2	—	—
7	4	4	4	2	1	—	—	—	—
8	7	3	1	1	1	—	—	—	—
9	2	2	3	2	2		—	—	—
10	—	3	1	3	—	1	—	—	—
11	—	1	1	1	—	—	—	—	—
12	2	—	2	—	—	—	—	—	—

Ringfelder	5 cm	7.5 cm	10 cm	15 cm	20 cm	25 cm	30 cm	35 cm	40 cm
13	—	—	—	—	—	—	—	—	—
14	—	1	—	1	1	—	—	—	—
15	—	—	—	—	—	—	—	—	—
16	—	—	1	—	—	—	—	—	—
17	—	—	—	—	—	—	—	—	—
18	—	—	—	1	—	—	—	—	—
19	—	—	—	—	1	—	—	—	—
20	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Holsten folgert aus seinen Ergebnissen, die in dieser Tabelle wiedergegeben sind, folgendes: Vom Einschuß ab zeigt zunächst ein Feld ununterbrochen Blei. Es folgen dann Blindwerte und später wieder Stellen mit Bleigehalt. Mit zunehmender Schußentfernung nimmt die Ausdehnung der zusammenhängenden Bleifelder zunächst zu und dann stetig ab, ebenso auch das äußerste Bleivorkommen. Über 35 cm hinaus konnte in den einzelnen Ringfeldern kein Blei mehr nachgewiesen werden. Die Gesamtmenge der Bleiausschüttelungen der einzelnen Schüsse nimmt mit zunehmender Entfernung stetig ab. Außerdem zeigt Holsten, daß im Schußbild sogenannte „Bleischmauchringe" auftreten, die daran zu erkennen sind, daß ein Ringfeld eine größere Ausschüttelungszahl aufweist als die benachbarten. Er zählte, wie aus Tabelle I ersichtlich ist, 23 Ringe mit 17 Abständen und weist darauf hin, daß die Abstände ziemlich konstant sind und sich zwischen 3 und 4 cm bewegen.

Holsten hat dann mit derselben Waffe noch eine ganze Reihe von Kontrollschüssen abgegeben. Er fand dabei, daß der Abstand der zusammenhängenden und der äußersten Bleischmauchgrenze vom Einschuß bei Schüssen aus gleicher Entfernung derselbe wie in der Tabelle I blieb und daß die Gesamtsumme der Bleiausschüttelungen um höchstens 3 Ausschüttelungen differierte. Ferner fiel der erste Bleiring stets auf dieselbe Stelle und nur die weiter vom Einschuß entfernten Ringe verschoben sich zuweilen. Bei Kontrollschüssen mit 3 Waffen desselben Kalibers aber anderen Fabrikates fand er die zusammenhängenden Bleischmauchhöfe bis auf eine geringe Differenz von 1 cm und auch die äußerst nachweisbaren Bleigrenzen fast durchweg einheitlich groß. Holsten machte nun weiter noch Versuche mit Waffen verschiedenen Kalibers und zeigte, daß die Abstände der Bleischmauchringe voneinander in einem proportionalen Verhältnis zum Kaliber standen und immer das Fünffache des betreffenden Geschoßdurchmessers betrugen. Ferner machte er die Feststellung, daß bei Schüssen aus gleichen Entfernungen aber aus Waffen von verschiedenen Kalibern die zusammenhängenden und äußersten Bleischmauchgrenzen die Gesamtsummen der absoluten Bleiausschüttelungen und der Abstand der ersten Bleischmauchringe vom Einschußloch verschieden waren.

Am Schluß seiner Arbeit kommt Holsten zu folgendem Ergebnis: „Die Ausdehnung des durch das Dithizon zu ermittelnden Bleifeldes und sein Gehalt an Blei wird vielleicht ein brauchbares Maß für die Schußentfernung sein. Die Nahschußerscheinungen, die vom Blei herrühren, waren bei gleichbleibender Entfernung aber Benutzung anderer Waffensysteme desselben Kalibers nicht wesentlich verschieden. Aus der Entfernung der chemisch nachweisbaren, makroskopisch aber nicht mehr nachweisbaren, Bleischmauchringe werden vielleicht Rückschlüsse auf das Kaliber der zum Schuß benutzten Waffe möglich sein".

Diese Ergebnisse sollen von mir im folgenden nachgeprüft werden.

Zu diesem Zweck wurden aus einer Browningpistole Kal. 7,65 mm mit der dazugehörigen Munition der Rheinisch-westfälischen Sprengstoff A. G. mit dem Kennzeichen „Sinoxid" auf weißen Baumwollhemdenstoff Schüsse aus 2, 5, 8, 10, 15, 20, 30 und 40 cm Entfernung abgegeben. Der Stoff war über eine Fließpapierunterlage auf eine Holzbohle aufgespannt. Die Papierunterlage mußte nach jedem Schuß erneuert werden, da sich zeigte, daß ein Teil des Schmauches den Stoff durchschlug, besonders bei Schüssen aus kurzer Entfernung, und auf dem Fließpapier haften blieb. Anderenfalls hätte man damit rechnen müssen, daß sich beim nächsten Schuß ein Teil des Schmauches auf der Rückseite des beschossenen Tuches abgedrückt hätte. Es wurde auch besonders darauf geachtet, daß die Schüsse senkrecht zum Zielobjekt abgegeben wurden. Dann wurden die einzelnen Schüsse genau nach dem von Holsten angegeben Verfahren untersucht. Das Ergebnis dieser Versuche zeigt die Tabelle II.

Tabelle II.

Anzahl der absoluten Bleiausschüttelungen nach Abzug der Blindwerte bei Schußentfernungen von:

Ringfelder	2 cm	5 cm	8 cm	10 cm	15 cm	20 cm	30 cm	40 cm
2	19	18	17	13	11	10	7	—
3	16	19	13	10	7	4	4	1
4	14	21	9	10	5	3	2	
5	11	16	14	10	5	4	1	—
6	10	13	12	8	6	2	1	—
7	14	11	10	4	5	1	1	—
8	4	9	7	4	5	1	—	—
9	9	6	8	6	4	1	1	
10	—	4	6	4	4	2	2	—
11	—	—	4	—	1	1	—	—
12	—	—	3	1	2	—	1	—
13	—	—	1	—	—	—	—	-
14	—	—	—	—	—	1	—	—
15	—	—	—	—	1	—	—	—
16	—	—	—	—	—	—	—	-

Beim Vergleich dieser Tabelle II mit Holstens Ergebnissen in Tabelle I ergibt sich nun folgendes:

Der Halbmesser des zusammenhängenden Bleischmauchhofes nimmt wie bei Holsten zunächst zu und dann wieder ab. Es zeigen sich aber einige kleine Unterschiede. Während das zusammenhängende Bleifeld in Tabelle I bei einer Schußentfernung von 10 cm seine größte Ausdehnung hat, liegt diese in Tabelle II bei 8 cm. Dieser geringe Unterschied spielt praktisch aber keine Rolle. Zudem besteht die Möglichkeit, daß die wirklich größte Ausdehnung bei der nicht geschossenen Entfernung von 9 cm liegen könnte. Hinsichtlich der größten Ausdehnung des zusammenhängenden Bleifeldes besteht der geringe Unterschied von 1 cm. In Tabelle I reicht dieses bis 12 und in Tabelle II bis 13 cm vom Einschußloch aus gemessen. Während Holsten eine stetige Abnahme des zusammenhängenden Bleischmauchhofes von einer Schußentfernung von 10 cm an fand, ist die Abnahme in Tabelle II nicht so ganz regelmäßig. Bei dem Schuß aus 10 cm Entfernung reißt nämlich hier das Bleifeld schon bei dem Ringfeld 10

ab, während die Schüsse aus 15, 20 und 30 cm wieder eine stetige Abnahme zeigen.

Ferner fällt auf, daß Holsten ein ununterbrochenes Bleifeld bis zum Schuß „25 cm" bis zum Ringfeld 6 reichend fand, während in Tabelle II ein solches noch beim Schuß „30 cm" vorhanden ist und bis zum Ringfeld 7 reicht. Auch sonst reicht der Halbmesser der zusammenhängenden Bleischmauchhöfe, abgesehen vom Schuß „10 cm", durchschnittlich 1—2 cm weiter als bei Holsten. Möglicherweise liegt diese größere Ausdehnung der Bleifelder an der verwendeten Waffe; denn Holsten benutzte eine Schwarzlose-Pistole Kal. 7,65 mm und ich eine Browning-Pistole ebenfalls von Kal. 7,65 mm. Andererseits ist es nicht ausgeschlossen, daß kleine Unterschiede in der Qualität der Stoffe eine Rolle spielen, daß vielleicht die Oberfläche des von mir benutzten Stoffes etwas rauher war und so das Blei besser haften blieb als auf dem von Holsten verwendeten Stoff. Man könnte hierfür aber auch noch eine andere Erklärung in Betracht ziehen. Die von mir gefundenen Blindwerte liegen im allgemeinen etwas höher als die von Holsten. Ebenso zeigen auch meine Blindwerte Differenzen von 1—4 Ausschüttelungen. Die etwas höheren Blindwerte können wohl an dem Stoff liegen. Die von mir gefundene Variation der einzelnen Blindwerte ist wahrscheinlich durch ein Schwächerwerden der Cyanlösung beim Stehen bedingt; denn es wurden von mir zuweilen Cyanlösungen verwendet, die mehrere Tage gestanden hatten. Bei solchen Lösungen kommt dann auf jede Ausschüttelung eine kleinere Metallmenge und so steigt natürlich auch die Ausschüttelungszahl. Man könnte so erwägen, ob nicht die größtenteils etwas weitere Ausdehnung der Bleifelder in Tabelle II durch solche ganz minimalen Konzentrationsunterschiede der Cyankalilösung bedingt sein könnte; denn mit einer vielleicht auch nur etwas schwächeren Cyanlösung könnten eventuell noch solche geringen Bleimengen nachgewiesen werden, die bei einer konzentrierten Lösung nicht mehr zu einer Veränderung der Farbe der sich unten im Glase absetzenden Lösung von Dithizontetrachlorkohlenstoff führen können.

Neben diesen zusammenhängenden Bleischmauchhöfen zeigen beide Tabellen noch Bleispuren außerhalb der geschlossenen Felder in unregelmäßigen Abständen. Die dazwischenliegenden bleifreien Ringfelder sind sicher in Wirklichkeit nicht völlig bleifrei. Nur wird hier die Bleimenge anscheinend so gering, daß sie mit der angewendeten Methode nicht mehr nachzuweisen ist. Die äußersten so festgestellten Bleispuren liegen bei Holsten im Ringfeld 19 und in meiner Tabelle im Ringfeld 15. Dieser Unterschied ist aber praktisch ohne Bedeutung. Es kommt bei diesem Verfahren auf die Feststellung der vollständigen Entfärbung der Dithizontetrachlorkohlenstofflösung an. Da sich aber bei der Beurteilung der Frage „was ist schon vollständig entfärbt und was noch nicht" bei den verschiedenen Personen zuweilen Meinungsverschiedenheiten ergeben haben, besteht immerhin hier die Möglichkeit kleiner, wenn auch nur minimaler, Fehler bei der Feststellung der vollständigen Entfärbung. Holsten hat deshalb auch schon immer in seinem Verfahren die gefundenen Blindwerte um 1 erhöht. Praktisch sind aber diese äußersten Bleispuren ohne Zusammenhang mit dem geschlossenen Bleifeld kaum zu verwerten. Würde man den Blindwert statt um 1 nur um 2 Ausschüttelungen erhöhen, so fielen sie schon fort. Bei anderen Versuchen mit der von mir verwendeten Browningpistole fand Holsten ebenfalls eine größte Ausdehnung des äußersten Bleinachweises bis nur 15 cm Entfernung vom Einschußloch.

Bei der Zahl der Gesamtausschüttelungen für jeden Schuß fand Holsten eine Kurve, die von dem nahen zu den weiteren Entfernungen eine stetige Abnahme zeigte. Tabelle III gibt die hier von Holsten gefundenen Werte wieder.

Tabelle III.

Schußentfernung:	5	7,5	10	15	20	25	30	35	40 cm
Gesamtzahl der Ausschüttelungen:	71	53	43	30	20	11	6	1	—

Die Zahl von 20 Ausschüttelungen beim Schuß „20 cm" ist hier nicht ganz genau, da bei diesem Schuß das Ringfeld 3 nicht mitgezählt wurde.

Ich fand für die Gesamtausschüttelungen Zahlen, wie sie die Tabelle IV zeigt:

Tabelle IV.

Schußentfernung:	2	5	8	10	15	20	30	40 cm
Gesamtzahl der Ausschüttelungen:	97	115	104	70	56	30	20	1

Beim Vergleich von Tabelle III und IV zeigt sich, daß vom Schuß „5 cm" an bei beiden die Ausschüttelungszahl ziemlich gleichmäßig absinkt. In eine Kurve eingetragen ergeben die Werte in Tabelle IV eine Kurve, die zunächst vom Schuß „2 cm" zum 5 cm-Schuß ziemlich steil ansteigt und dann ebenfalls stetig abfällt und nur beim Schuß „30 cm" mit 20 Ausschüttelungen etwas unregelmäßig wird. Bei diesem Schuß fand ich, wie schon erwähnt, noch ein zusammenhängendes Bleifeld bis zum Ring 7, während Holsten nur im Ring 2, 4 und 5 Blei fand. Dieses ist wohl die Ursache für die kleine Unebenheit in der Kurve. Aber daneben fällt auf, daß die Werte in Tabelle IV alle bedeutend höher sind als in Tabelle III. Ob diese doch erheblich höheren Ausschüttelungszahlen allein noch durch minimale Differenzen in der Konzentration der Cyanlösungen zu erklären sind, ist fraglich. Es liegt jedoch sehr nahe, daß schon oben angedeutete feine Unterschiede in der Oberflächenbeschaffenheit der verwendeten Stoffe die Ursache sind, daß also mehr Blei auf dem Stoff haften blieb. Man könnte vielleicht auch daran denken, daß hier die Waffen eine Rolle spielen. Holsten benutzte ja eine Schwarzlose-Pistole und ich eine Browning-Pistole, beide vom Kal. 7,65 mm. In Anbetracht der hohen Werte wird dieses jedoch unwahrscheinlich und steht auch im Widerspruch zu den Versuchen Holstens mit mehreren Waffen gleichen Kalibers aber verschiedenen Modells. Die Zahl von 97 Ausschüttelungen beim 2 cm-Schuß gegenüber 115 beim 5 cm-Schuß in Tabelle IV ist wohl so zu erklären, daß bei der geringen Entfernung von 2 cm der Bleischmauch durch den beschossenen Stoff z. T. durchschlägt und auf der Unterlage haften bleibt. So zeigte auch, wie schon erwähnt, das als Unterlage verwendete Fließpapier um den Einschuß herum anfangs noch eine deutliche, mit zunehmender Entfernung aber völlig schwindende, Schwärzung. Aus den Tabellen II und IV geht, abgesehen von dem Schuß „2 cm", deutlich hervor, daß die Ausdehnung des Bleischmauches mit der Entfernung zunimmt, seine Menge jedoch abnimmt, ein Ergebnis, das auch Holsten fand.

Holsten erwähnt in seiner Arbeit das Vorkommen sogenannter „Bleischmauchringe", das sind Ringfelder mit besonders hohen Ausschüttelungszahlen und damit einem besonders hohem Bleigehalt in bestimmten Entfernungen vom Einschuß. Er fand ferner eine gewisse Regelmäßigkeit in

den Abständen dieser Schmauchringe voneinander, aus der er versucht hat, Schlüsse auf das Kaliber der jeweils verwendeten Waffe zu ziehen. Auch die Tabelle II zeigt fast bei jedem Schuß das Vorkommen von einigen auffällig höheren Ausschüttelungszahlen. So ergaben sich beim Schuß „2 cm" im Ringfeld 7 14 Ausschüttelungen und im Ring 9 reißt das Bleifeld mit 9 Ausschüttelungen gegenüber 4 im Ring 8 plötzlich ganz ab. Im Ringfeld 7 handelt es sich hier eindeutig um einen solchen Bleischmauchring, auch im Ringfeld 9 dürfte ein Schmauchring vorliegen. Bei dem Schuß „5 cm" fällt das Ringfeld 4 mit 21 Ausschüttelungen auf; auch der Abfall von 9 auf 6 Ausschüttelungen vom 8. zum 9. Ringfeld könnte vielleicht als Schmauchring gedeutet werden. Beim 8-cm-Schuß liegen solche Bleischmauchringe im Ringfeld 5 mit 14 und wohl auch im Ringfeld 9 mit 8 Ausschüttelungen. Im Schuß „10 cm" zeigt das Ringfeld 9 6 Ausschüttelungen, die beiden benachbarten Ringe aber nur 4. Auffällig sind hier auch die Ringfelder 3 — 5 mit je 10 Ausschüttelungen. Möglicherweise könnte es sich hier um einen Schmauchring zwischen Feld 4 und 5 gehandelt haben, wenn man berücksichtigt, daß solche Bleischmauchringe sich natürlich nicht an die künstliche Einteilung der Schußfläche in Ringfelder halten. Beim 15-cm-Schuß fällt das Ringfeld 6 mit 6 Ausschüttelungen etwas aus der Reihe. Feld 9 und 10 zeigen je 4 Ausschüttelungen, von denen eventuell das Ringfeld 10 einen Bleiring darstellen könnte, da bei Ring 11 nur 1 Ausschüttelung liegt, im Feld 12 dagegen wieder 2. Im 20-cm-Schuß ist das Ringfeld 12 mit 4 Ausschüttelungen auffällig, ebenso vielleicht auch Feld 10 mit 2. Der 30-cm-Schuß zeigt im Ringfeld 10 2 Ausschüttelungen, die auch auf einen Bleischmauchring verdächtig sind; zu verwerten sind aber diese wohl kaum. Es liegen also auch in der Tabelle II mehr oder weniger deutliche Bleischmauchringe vor.

Im großen und ganzen fällt aber auf, daß von mir weniger Bleischmauchringe gefunden wurden, und daß diese nicht so deutlich hervortreten. Vergleicht man nun die Lage der von mir oben angedeuteten Bleischmauchringe mit denen aus der Tabelle I, so stimmen von diesen nur 2 nicht mit der Lage im Schußfeld der von Holsten gefundenen Ringe überein. Diese beiden abweichenden Ringe liegen aber ziemlich weit vom Einschußloch entfernt. Es ist hier nicht ausgeschlossen, daß diese kleine Abweichung durch ein Flattern des straff gespannten Stoffes unter der Einwirkung der auftreffenden Pulvergase entstanden sein könnte. Ferner sind die von mir gefundenen Abstände der Schmauchringe untereinander weit geringer an Zahl; klar ersichtlich sind nur 5. Von diesen zeigen 3 den gleichen Abstand von je 4 cm, von den beiden anderen ist einer um 1 cm kleiner und einer um 1 cm größer. Da von mir bedeutend weniger Bleischmauchringe und so auch nur einige Abstände gefunden wurden, kann man hier einen Schluß auf das Kaliber, wie es Holsten gemacht hat, kaum ziehen. Ob jemals überhaupt Kaliberbestimmungen aus den Abständen die er Schmauchringe für eine forensische Beurteilung in Frage kommen, ist doch sehr zweifelhaft, da schon Verschiebungen von 1 cm zu groben Fehlschlüssen führen können.

Dieses von Holsten angegebene Verfahren ist für die Verwendung in der Praxis wohl noch zu umständlich, da es vor allem sehr viel Arbeitszeit beansprucht. So ist die Zahl der nötigen Ausschüttelungen sehr groß und beträgt einschließlich der in den Tabellen schon abgezogenen Blindwerte bis 250 auf einen Schuß. Man muß hier noch berücksichtigen, daß bei den Versuchen ungebrauchter sauberer Hemdenstoff benutzt wurde, während man in der kriminalistischen Praxis doch meist mit verschmutzten bezw.

länger getragenen Stoffen arbeiten muß, bei denen die Zahl der Ausschüttelungen oft noch weit größer sein wird.

So wurde von mir versucht, diese Schwierigkeit der vielen Ausschüttelungen zu umgehen. Es wurde zunächst genau nach Holstens Verfahren vorgegangen, dann aber nur einmal mit 4 ccm der Cyankalilösung durchgeschüttelt und die sich unten absetzende Dithizontetrachlorkohlenstofflösung mittels eines Trenntrichters abgetrennt und dann in einem Reagensglas mit 12 ccm der ½ %igen Cyanlösung versetzt. Danach wurden alle Gläser (jedes enthielt dann ein Ringfeld) der Reihe nach mit Leukoplaststreifen an einer etwa 2 m langen Holzleiste befestigt und diese in regelmäßigen kurzen Abständen von zwei Personen gedreht. Da es hauptsächlich auf die Bestimmung der äußersten Bleigrenze ankam, wurde angenommen, daß sich nun die bleifreien Felder zuerst und die mit dem größten Bleigehalt zuletzt entfärben würden. Es wurden also die Zahl der Umdrehungen und die Zeit bis zur Entfärbung aufgeschrieben. Hier ergab sich aber, daß ganz entgegen der Annahme die Lösung des Ringfeldes 6 sich zuerst, und zwar nach 20 Umdrehungen und 5 Minuten, dann Ring 10 nach 22, 11 nach 25, 12 nach 27, Ring 8, 13 und 16 nach 30, Ringfeld 3, 4, 5, 7 und 14 nach 33 Umdrehungen entfärbten. Die Lösung des Ringfeldes 2, die doch einen sehr hohen Bleigehalt haben mußte, wurde nach 35 Umdrehungen und 12 Minuten farblos, während die des Ringfeldes 15, welches nur sehr wenig Blei enthalten konnte, sich erst nach 50 Umdrehungen entfärbte. Ring 8 war nach über 200 Umdrehungen und 75 Minuten noch nicht entfärbt. Diese Werte können aber unmöglich den Bleigehalt der einzelnen Ringfelder wiedergeben, und so kam diese Abkürzung der Methode nicht in Frage. Holsten hat aber seit der Veröffentlichung seines Verfahrens weiter an dessen Vervollständigung gearbeitet, so daß auch hier noch Verbesserungen zu erwarten sind.

Zusammenfassend ist zu diesen Kontrolliversuchen folgendes zu sagen: Bei der untersuchten Schußserie konnte wie bei den Versuchen von Holsten ein mit der Entfernung zunächst zu- und dann wieder abnehmendes Bleifeld nachgewiesen werden. Hinsichtlich der Ausdehnung dieses Feldes bestanden einige kleinere Unterschiede. Außerhalb der zusammenhängenden Bleifelder wurden ebenfalls noch Bleispuren gefunden. Hier bestanden nur einige geringe Abweichungen hinsichtlich der größten Ausdehnung dieser Spuren, die aber belanglos sind, da es ja hauptsächlich auf die ununterbrochenen Bleifelder ankam. Die Gesamtsumme der Ausschüttelungen nimmt wie auch bei Holsten mit zunehmender Entfernung gleichmäßig ab, jedoch liegen die einzelnen Werte bedeutend höher. Die Ursache hierfür konnte nicht eindeutig geklärt werden. Die von Holsten beschriebenen Bleischmauchringe konnten ebenfalls gefunden werden, aber bei weitem nicht so eindeutig und in der von ihm angegebenen Regelmäßigkeit der Abstände dieser Ringe voneinander, daß man daraus einen Schluß auf das Kaliber der verwendeten Waffen auch nur annähernd ziehen dürfte.

Im großen und ganzen ist aber die angegebene Methode des Bleinachweises mit Dithizon ein durchaus brauchbares Verfahren zur Entfernungsbestimmung bei Schüssen mit Sinoxid-Munition. So läßt sich doch mit Hilfe dieser Methode mit größter Wahrscheinlichkeit sagen, ob ein Schuß aus einer Entfernung von über 40 cm abgegeben wurde, oder ob ein Nah-

schuß aus Entfernungen von 2–20 cm vorgelegen hat. Genauere Angaben hinsichtlich der kürzeren Entfernungen von 1–40 cm sind bei gleichzeitiger Berücksichtigung der Ausdehnung des Bleifeldes und der Zahl der Gesamtausschüttelungen auch möglich, aber bei weitem nicht so eindeutig sondern höchstens mit einiger Wahrscheinlichkeit.

Es muß aber immer wieder betont werden, daß bei dieser Methode, wie bei allen anderen Verfahren, ein Schluß auf die Entfernung eines Schusses erst dann gezogen werden kann, wenn eine ganze Reihe von Vergleichsschüssen, die unter möglichst genau denselben Bedingungen abgegeben wurden wie der in Frage kommende Schuß, untersucht worden sind.

Bevor eine praktische Anwendung des Verfahrens in Frage kommen kann, sind selbstverständlich, wie auch Holsten schon am Schluß seiner Arbeit betont, noch weitere Kontrollversuche, besonders unter den in der kriminalistischen Praxis vorkommenden Bedingungen (Schrägschüsse, Schüsse auf verschmutzten Stoff, Haut u. dgl.), erforderlich. An einer Vereinfachung und Verfeinerung der Methode wird zurzeit noch von Holsten gearbeitet.

Literaturverzeichnis.

Bolte: Inaug. Diss., 1936, Göttingen.

Brüning: Archiv für Kriminologie 1925, Bd. 77, Heft 2, S. 81

Buhtz: Deutsche Zeitschrift f. die gesamte gerichtl. Mediz. 1932, Bd. 18, S. 609.

Dadlez u. Sieradzki: Dtsch. Zeitschr. f. d. ges. ger. Med. 1933, Bd. 22, Referat 88.

Demeter: Vierteljahresschrift f. gerichtl. Medizin u. öffentl. Sanitätswesen 1915, Bd. 50, S. 174.

Dyrenfurth u. Weimann: Dtsch. Zeitschr. f. d. ges. ger. Med. 1928, Bd. 11, S. 288.

Eidlin: Dtsch. Zeitschr. f. d. ges. ger. Med. 1933, Bd. 22, S. 204.

Fraenckel: Vierteljahresschr. f. ger. Med. u. öffentl. Sanitätswesen 1911, 2. Suppl.-Heft, S. 154.

Fraenckel u. Strassmann: Archiv f. Kriminologie 1924, Bd. 76, Heft 4, S. 314.

Fritz: Dtsch. Zeitschr. f. d. ges. ger. Med. 1934, Bd. 23, S. 289.

Goroncy: Dtsch. Zeitschr. f. d. ges. ger. Med. 1928, Bd. 11, S. 482.

Guareschi: Dtsch. Zeitschr. f. d. ges. ger. Med. 1934, Bd. 23, S. 89.

Heiduschka: Archiv f. Kriminologie 1920, Bd. 72, Heft 2, S. 158.

Heindl: Archiv f. Kriminologie 1924, Bd. 76, Heft 2, S. 153.

Hilschenz: Dtsch. Zeitschr. f. d. ges. ger. Med. 1930, Bd. 14, S. 235.

Hofmann-Haberda: Lehrbuch der gerichtl. Medizin 1927, S. 318.

Holsten: Dtsch. Zeitschr. f. d. ges. ger. Med. 1935, Bd. 26, S. 389.

Hulst: Dtsch. Zeitschr. f. d. ges. ger. Medizin 1922, Bd. 1, S. 769.

Jansch u. Meixner: Vierteljahresschr. f. ger. Med. u. öffentl. Sanitätswesen 1920, Bd. 59, S. 146, Referat.

Journée, Piédelièvre u. Sannié: Dtsch. Zeitschr. f. d. ges. ger. Med. 1933, Bd. 22, Referat 9.

— Arch. f. Kriminologie 1934, Bd. 94, Heft 1—2, S. 58.

Karhan: Dtsch. Zeitschr. f. d. ges. ger. Med. 1933, Bd. 21, S. 202.

Kenyeres: Dtsch. Zeitschr. f. d. ges. ger. Med. 1927, Bd. 10, S. 533.

Kipper: Dtsch. Zeitschr. f. d. ges. ger. Med. 1925, Bd. 5, S. 193.

— Dtsch. Zeitschr. f. d. ges. ger. Med. 1926, Bd. 7, S. 60.

Kockel: Dtsch. Zeitschr. f. d. ges. ger. Med. 1935, Bd. 24, S. 55.

Lochte: Vierteljahresschr. f. ger. Med. u. öffentl. Sanitätswesen 1911, Bd. 43, 2. Suppl.-Heft S. 133.

Lochte u. Danziger: Vierteljahresschr. f. ger. Med. u. öffentl. Sanitätswesen 1915, Bd. 49, S. 7.

Locht u. Fiedler: Vierteljahresschr. f. ger. Med. u. öffentl. Sanitätswesen 1914, Bd. 47, S. 68.

Lochte u. Wilcke: Deutsch. Zeitschr. f. d. ges. ger. Med. 1930, Bd. 14, S. 26.

Meyer: Vierteljahresschr. f. ger. Med. u. öffentl. Sanitätswesen 1908, Bd. 35, S. 22.

Meyer-Heess: Archiv f. Kriminologie 1930, Bd. 87, Heft 1, S. 75.

Meixner: Archiv f. Kriminologie 1923, Bd. 75, S. 81.

Nippe: Dtsch. Zeitschr. f. d. ges. ger. Med. 1923, Bd. 2, S. 641.

Piédelièvre: Dtsch. Zeitschr. f. d. ges. ger. Med. 1928, Bd. 12, S. 7, Referat.

Puppe: Gerichtsärztliche und polizeiärztl. Technik von Lochte 1914, S. 405.

Schmidt: Dtsch. Zeitschr. f. d. ges. ger. Med. 1932, Bd. 18, S. 353.

Schwartz: Archiv f. Kriminologie 1932, Bd. 91, Heft 3—4, S. 159.

Simonin: Dtsch. Zeitschr. f. d. ges. ger. Med. 1930, Bd. 15, S. 10, Referat.

Strassmann: Dtsch. Zeitschr. f. d. ges. ger. Med. 1923, Bd. 2, S. 550.

— Lehrbuch der gerichtl. Medizin 1931, S. 238.

Theodoroff: Dtsch. Zeitschr. f. d. ges. ger. Med. 1926, Bd. 8, S. 787, Referat.

Walcher: Archiv f. Kriminologie 1932, Bd. 90, S. 138.

Wietrich: Dtsch. Zeitschr. f. d. ges. ger. Med. 1928, Bd. 12, S. 466.

Lebenslauf

Am 23. August 1911 bin ich, Barthold Richard Johannes Volger, in Wolkramshausen bei Nordhausen als Sohn des prakt. Arztes Dr. med. Hugo Volger und seiner Ehefrau Bertha, geb. Lange geboren. 1915 starb mein Vater. Ostern 1917 kam ich in die Dorfschule in Wolkramshausen und 1918 auf die Vorschule des Gymnasiums zu Nordhausen, das ich bis 1930 besuchte. Nach bestandener Reifeprüfung studierte ich in Göttingen 6 Semester Medizin und bestand dort im Februar 1933 die ärztliche Vorprüfung. Das Sommersemester 1933 studierte ich in Graz und dann wieder in Göttingen und legte hier am 19. November 1935 die ärztliche Prüfung ab. Vom 1. Dezember 1935 bis 31. Juli 1936 war ich als Medizinalpraktikant an der Universitäts-Nervenklinik in Göttingen. Seit dem 1. August 1936 bin ich Praktikant an der Göttinger Medizinischen Klinik.